

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. Juni 2005 (30.06.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/059462 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F27D 15/02**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/014387

(22) Internationales Anmeldedatum:  
17. Dezember 2004 (17.12.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 59 400.0 18. Dezember 2003 (18.12.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **KHD HUMBOLDT WEDAG AG** [DE/DE]; Dillen-  
burger Strasse 69, 51105 Köln (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MERSMANN,  
Matthias** [DE/BE]; Franssens Busch 14, 4731 Lichten-  
busch (BE). **SCHINKE, Karl** [DE/DE]; Berrenrather  
Strasse 337, 50937 Köln (DE).

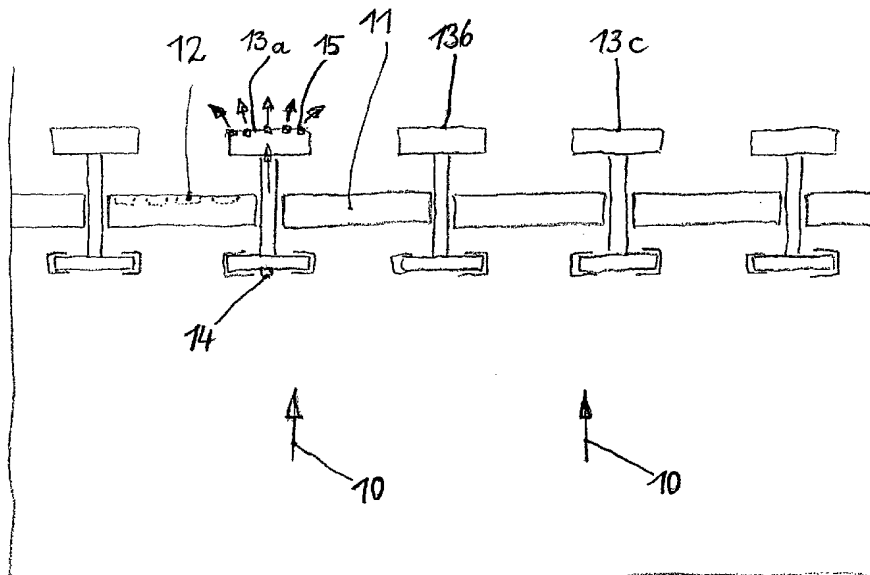
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BULK MATERIAL COOLING DEVICE FOR COOLING HOT MATERIALS THAT ARE TO BE COOLED

(54) Bezeichnung: SCHÜTTGUTKÜHLER ZUM KÜHLEN VON HEISSEM KÜHLGUT



(57) Abstract: The invention relates to a device for cooling bulk materials, particularly hot cement clinker, comprising a fixed ventilated cooling grate (11) and moving push elements (13a-13c) and having an increased service life. According to the invention, the push elements (13a-13c) are embodied in the form of hollow bodies and are cross-flown by a cooling medium (10) and are therefore cooled internally.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/059462 A2



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

---

**(57) Zusammenfassung:** Um einen Schüttgutkühler insbesondere für heißen Zementklinker mit feststehendem belüfteten Kühlrost (11) und bewegten Schubelementen (13a bis 13c) und mit erhöhter Standzeit zu schaffen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die Schubelemente (13a bis 13c) als Hohlkörper ausgebildet und von einem Kühlmedium (10) durchströmt und dabei von innen gekühlt sind.

## Schüttgutkühler zum Kühlen von heißem Kühlgut

### B E S C H R E I B U N G

Die Erfindung betrifft einen Schüttgutkühler mit einem das abzukühlende Kühlgut wie z. B. heißen Zementklinker tragenden von Kühlluft durchströmten feststehenden Kühlrost, wobei oberhalb der feststehenden Rostfläche quer zur Kühlguttransportrichtung mehrere Reihen benachbarter hin- und herbeweglicher balkenförmiger Schubelemente angeordnet sind, die zwischen einer Vorhubposition in Kühlguttransportrichtung und einer Rückhubposition bewegbar sind und die das Kühlgut vom Kühleranfang sukzessive zum Kühlerende transportieren.

Bei einer Zementklinkerproduktionslinie wird der in einem Drehrohr-Ofen aus calciniertem Zementrohmehl erbrannte heiße Zementklinker aus dem Ofenaustragsende auf einen Kühler, in der Regel auf den Kühlrost eines Rostkühlers abgeworfen, auf diesem verteilt und durch geeignete Fördermittel in Längsrichtung zum Kühleraustragsende bewegt, wobei gleichzeitig der Kühlrost und die heiße Schüttgut-schicht quer zur Förderrichtung im wesentlichen von unten nach oben von Kühlluftströmungen durchsetzt werden.

Bei einem konventionellen Schubrostkühler wechseln sich in Förder-richtung gesehen ortsfeste Rostplattenreihen mit hin- und herbeweglichen Rostplattenreihen ab, und durch gemeinsam oszillierende Bewegung aller beweglichen Rostplattenreihen wird das zu kühlende heiße Gut schubweise transportiert und dabei gekühlt.

- Um das Verschleißproblem eines Schubrostkühlers insbesondere im Überlappungsbereich benachbarter bewegter und nicht bewegter Rostplattenreihen zu umgehen, ist aus der EP-B-1 021 692 ein Rostkühlertyp bekannt, bei dem der von Kühlluft durchströmte Kühlrost nicht bewegt wird, sondern feststeht, wobei oberhalb der feststehenden Rostfläche quer zur Kühlguttransportrichtung mehrere Reihen benachbarter hin- und herbeweglicher balkenförmiger Schubelemente angeordnet sind, die zwischen einer Vorhubposition in Kühlguttransportrichtung und einer Rückhubposition bewegt werden, so dass durch die Hin- und Herbewegung dieser Schubelemente im abzukühlenden Gutbett das Gutmaterial vom Kühleranfang zum Kühlerende schrittweise bewegt und dabei gekühlt wird. Dabei ist es bei einem ähnlichen aus der DE-A-100 18 142 bekannten Rostkühlertyp noch bekannt, die oberhalb des feststehenden Kühlrostbodens beweglichen Schubelemente in wenigstens zwei Gruppen aufzuteilen und die Schubelemente gemeinsam nach vorne in Transportrichtung zu bewegen, aber nicht gemeinsam, sondern getrennt voneinander wieder zurück zu bewegen, wobei möglichst wenig Schüttgutbettmaterial beim Rückwärtsschub der Schubelemente zurückbewegt werden soll. Allerdings sind die in der z. B. 1000° C heißen Zementklinkerschüttung bewegten Schubelemente einer hohen thermisch-mechanischen Verschleißbeanspruchung ausgesetzt, wodurch die Standzeit des Rostkühlers verkürzt wird.
- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schüttgutkühler insbesondere für heißen Zementklinker mit feststehendem belüfteten Kühlrost und bewegten Schubelementen und dennoch mit erhöhter Standzeit zu schaffen.
- Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit einem Schüttgutkühler mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Beim erfindungsgemäßen Schüttgutkühler sind die oberhalb der feststehenden mit Kühlluft durchsetzten Rostfläche beweglichen Schubelemente als Hohlkörper ausgebildet und von einem Kühlmedium durchströmt und sie werden dabei von innen gekühlt. Das Kühlmedium kann dabei Kühlluft sein, z. B. ein Teil der im Rostkühler eingesetzten Kühlluft, die über Kühlluft Eintrittsöffnungen im unteren Bereich der Schubelemente in diese einströmt und über Kühlluft Austrittsöffnungen im oberen Bereich der Schubelemente ausströmt und anschließend im Schüttgutbett als zusätzliche Kühlluft genutzt wird. Als Kühlmedium kann auch Wasser eingesetzt und dessen Verdampfungswärme zur Kühlung der Schubelemente genutzt werden, wobei der aus den Schubelementen austretende Wasserdampf sich mit der Kühlluft des Schüttgutkühlers vermischt.

Jedenfalls ist beim erfindungsgemäßen Schüttgutkühler infolge der effizienten Kühlung der hoch beanspruchten Schubelemente die Standzeit erhöht, was von besonderer Bedeutung für eine Zementklinkerproduktionslinie ist, die bei einem vorzeitigen Ausfall des Klinkerrostkühlers stillgesetzt werden muss.

Die Erfindung und deren weitere Merkmale und Vorteile werden anhand des in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Zeichnung zeigt den Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Rostkühler mit einem von Kühlluft 10 im wesentlichen von unten nach oben durchströmten feststehenden, d. h. nicht bewegten Kühlrost 11, über den das nicht dargestellte abzukühlende Kühlgut wie z. B. heißer Zementklinker senkrecht zur Zeichnungsebene vom Kühlguteintritt zum Kühlgutaustritt bewegbar ist. Der Kühlrost 11 kann aus einzelnen Modulen zusammengesetzt sein, die mit Vorteil mit Kühlgut-

mulden bzw. Kühlguttaschen 12 zur Aufnahme und zum Festhalten von Kühlgut ausgestattet sind, so dass beim Betrieb des Rostkühlers auf dem statischen Kühlrost 11 eine untere vorgekühlte Gutbettlage bzw. Schutzlage gebildet wird.

5

Oberhalb des Kühlrostes 11 sind quer zu der senkrecht zur Zeichnungsebene verlaufenden Kühlguttransportrichtung mehrere Reihen mit Abstand benachbarter Schubelemente 13a, 13b, 13c usw. angeordnet, deren balkenförmigen Oberseiten von unten in das nicht dargestellte z. B. 1000° C heiße Kühlgutbett hineinragen. Diese Schubelemente werden von unterhalb des Kühlrostes 11 angetrieben und zwar so, dass sie gemeinsam senkrecht zur Zeichnungsblattebene nach vorn zu einer Vorhubposition in Kühlguttransportrichtung bewegt und gemeinsam oder zeitlich voneinander getrennt wieder zurückbewegt werden, wodurch das Kühlgut sukzessive vom Kühleranfang zum Kühlerende transportiert wird.

Die der hohen thermisch-mechanischen Verschleißbeanspruchung ausgesetzten Schubelemente 13a bis 13c sind erfindungsgemäß als Hohlkörper ausgebildet und sie werden von Kühlluft durchströmt und dabei von innen gekühlt, wodurch die Standzeit der Schubelemente und damit die Standzeit des Schüttgutkühlers erhöht werden. Dazu sind die Schubelemente 13a bis 13c etc. in ihrem unteren unterhalb des Kühlrosts 11 befindlichen Bereich jeweils mit Kühlluft Eintrittsöffnungen 14 und an ihrer Oberseite mit Kühlluftaustrittsöffnungen 15 versehen, wobei pro balkenförmigem Schubelement auch mehrere brausenartig verteilte Kühlluftaustrittsöffnungen 15 angeordnet sein können. Die aus dem oberen Bereich der Schubelemente 13a bis 13c etc. austretende Kühlluft tritt dann in das Schüttgutbett zu dessen Kühlung ein.

Bei Rostkühlern lassen sich Ungleichverteilungen im heißen Schüttgutbett hinsichtlich Schüttgutbetthöhe, Klinkerkorngröße, Temperaturprofil etc. nicht immer vermeiden, wodurch sich eine ungleichmäßige Kühlung ergibt. Daher können beim erfindungsgemäßen Rostkühler die Schubelemente 13a bis 13c etc. individuell einzeln und/oder in wählbaren Gruppen zwischen ihrer Vorhubposition und ihrer Rückhubposition gesteuert bewegt werden, um die Fördereigenschaften des Rostkühlers sowie die Verteilung des Zementklinkers sowohl über die Kühlerlänge als auch über die Kühlerbreite optimieren zu können, so dass beim erfindungsgemäßen Rostkühler abgesehen von seiner hohen Standzeit auch der thermische Wirkungsgrad hoch gehalten werden kann. Denn beim erfindungsgemäßen Rostkühler wird grundsätzlich ermöglicht, den heißen Zementklinker in bestimmten Bereichen bzw. Zonen des Kühlers gezielt zu verteilen, zu beschleunigen oder zu bremsen.

## Schüttgutkühler zum Kühlen von heißem Kühlgut

### A N S P R Ü C H E

1. Schüttgutkühler mit einem das abzukühlende Kühlgut wie z. B. heißen Zementklinker tragenden von Kühlluft (10) durchströmten feststehenden Kühlrost (11), wobei oberhalb der feststehenden Rostfläche (12) quer zur Kühlguttransportrichtung mehrere Reihen benachbarter hin- und herbeweglicher balkenförmiger Schubelemente (13a bis 13c) angeordnet sind, die zwischen einer Vorhubposition in Kühlguttransportrichtung und einer Rückhubposition bewegbar sind und die das Kühlgut vom Kühleranfang sukzessive zum Kühlerende transportieren,  
5  
dadurch gekennzeichnet, dass die Schubelemente (13a bis 13c) als Hohlkörper ausgebildet und von einem Kühlmedium (10) durchströmt und dabei von innen gekühlt sind.  
10
2. Schüttgutkühler nach Anspruch 1,  
15  
dadurch gekennzeichnet, dass die Schubelemente (13a bis 13c) in ihrem unteren Bereich mit Kühlmedium Eintrittsöffnungen (14) und in ihrem im Schüttgutbett bewegten Bereich mit Kühlmedium Austrittsöffnungen (15) versehen sind.
- 20 3. Schüttgutkühler nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlmedium Kühlluft und/oder Kühlwasser ist.



